ARCHIVES

DE

PHYSIOLOGIE

NORMALE ET PATHOLOGIQUE

DIRECTEUR :

M. BROWN-SÉQUARD

SOUS-DIRECTEURS : MM.

A. DASTRE (*Physiologie normale*)

FRANÇOIS-FRANCK (*Physiologie pathologique*)

A. d'ARSONVAL (*Physique biologique*)

EXTRAIT

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, Boulevard Saint-Germain, et rue de l'Eperon

EN FACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

CONDITIONS DE LA PUBLICATION

Les *Archives de Physiologie* paraissent tous les trois mois et forment chaque année 1 volume d'environ 800 pages avec planches et nombreuses figures dans le texte.

PRIX DE L'ABONNEMENT :

Paris : 24 fr. — Départements : 26 fr. — Étranger : 28 fr.

Les Abonnés aux *Archives de Médecine expérimentale et d'Anatomie comparée* ont droit à une réduction de 2 francs sur le prix de l'abonnement.

Les auteurs des mémoires reçoivent gratuitement 50 exemplaires à part de leurs mémoires. Ils peuvent en faire tirer, à leurs frais, un nombre plus considérable.

Les tirages à part ne peuvent, en aucun cas, être mis dans le commerce.

RECHERCHES

SUR L'EXISTENCE D'UNE PÉRIODE INTERMÉDIAIRE

A L'IRRITABILITÉ MUSCULAIRE ET A LA RIGIDITÉ CADAVÉRIQUE

Par M. **BROWN-SÉQUARD**

J'ai trouvé depuis bien longtemps déjà, sur des mammifères, que la rigidité cadavérique peut ne paraître qu'un temps plus ou moins considérable après la disparition de l'irritabilité musculaire [1]. Mon ami M. Charles Rouget a, depuis longtemps aussi, constaté le même fait chez des animaux invertébrés.

Voici quelques-unes des expériences qui m'ont permis d'étudier cet intéressant état des muscles.

Exp. I. — Le 19 mai 1881, sur un singe ayant été soumis à la galvanisation et à des sections de nombre de parties de l'encéphale, la température rectale s'était abaissée de 9 à 10°. Il était mourant, lorsqu'on ouvrit le thorax à 6 h. 15 du soir. L'excitabilité des nerfs et celle des muscles durèrent considérablement après la mort. Les muscles du bras droit ne perdirent leur irritabilité qu'entre 10 h. 30 et 11 heures du soir, plus de quatre heures un quart après l'ouverture du thorax. A 2 heures du matin, près de six heures après la mort, la rigidité n'avait pas encore commencé à se montrer dans ce bras. A 3 heures du matin elle y existait, mais à un faible degré, et elle n'était pas encore complète à 6 h. 15 du matin, douze heures exactement après l'ouverture du thorax. L'irritabilité musculaire a donc cessé d'exister *au moins trois heures* avant l'apparition de la rigidité cadavérique.

[1] Déjà, en 1849 (*Comptes rendus de la Société de biologie*, p. 174), j'avais dit ce qui suit : « Récemment, Gierlachs et d'autres physiologistes ont affirmé que la rigidité survenait toujours à l'instant même où cessait la contractilité. » J'ajoutais que cela était vrai lorsque la raideur cadavérique se montre sans retard considérable, mais que, « dans les cas où l'irritabilité a duré très longtemps et où la rigidité tarde considérablement à paraître, on constate un assez long intervalle pendant lequel les instruments excitateurs les plus puissants ne peuvent plus faire contracter les muscles. » On verra que cette conclusion est aussi celle à laquelle les faits que j'ai étudiés durant les derniers quinze ans m'ont conduit de nouveau, et de la manière la plus positive.

Exp. II. — Le 16 novembre 1880, sur un chien basset vigoureux, ayant eu une injection de 8 centimètres cubes de chloroforme dans l'intestin et des applications répétées du même liquide sur la peau, il y eut un état de mort apparente, pendant lequel on ouvrit le thorax, à 3 h. 38. L'irritabilité des muscles de la cuisse avait cessé complètement, partout, à 6 h. 30. La rigidité n'a commencé, et seulement dans quelques-uns de ces muscles, qu'à 7 h. 25. La période intermédiaire à ces deux états (irritabilité et rigidité) a donc été de bien près d'une heure pour nombre de muscles, et de bien plus pour quelques autres.

Exp. III. — Le 15 janvier 1881, un lapin adulte très vigoureux fut tué par des applications de chloral anhydre sur la peau, sa température rectale étant tombée à 27°. Quatre heures après la mort, il était souple de partout, et n'avait plus la moindre trace d'irritabilité musculaire. La rigidité n'a commencé à se montrer aux membres qu'une heure et demie après cette constatation. Sa période intermédiaire à la cessation de l'irritabilité et à l'apparition de la rigidité a donc été d'au moins une heure et demie.

Exp. IV. — Le 14 juin 1881, un lapin adulte fut rapidement tué par du chlorure de méthyle, injecté dans une narine. En moins de deux heures après la mort l'irritabilité musculaire avait disparu dans les membres pelviens. Cinquante minutes environ après cette constatation la rigidité a commencé dans l'un de ces membres, et dans l'autre seulement au bout d'un peu plus d'une heure quarante minutes.

Exp. V. — Le 7 mai 1881, sur un chat nouveau-né, notablement refroidi par des applications répétées de chloroforme sur une grande partie de la peau, on ouvrit le thorax à 4 h. 23. Le cœur continua à battre pendant plus d'une heure et demie, les efforts respiratoires ayant cessé au bout de 8 minutes après l'ouverture de la poitrine. L'irritabilité musculaire aux membres avait disparu complètement à 7 h. 15. Il n'y avait pas trace de rigidité cadavérique à 8 h. 31, moment où le diaphragme irrité agissait encore. La raideur post mortem était encore très loin d'être complète à 1 heure du matin (nuit suivante). La période intermédiaire à la cessation de la contractilité et à l'apparition de la rigidité a donc été d'au moins 1 h. 16.

Exp. VI. — Le 24 décembre 1881, sur un cobaye vigoureux de 4 à 5 mois, après des applications de moutarde (en sinapisme) sur le thorax et l'abdomen rasés, on ouvre le thorax à 1 h. 13. Il existe à peine des traces d'irritabilité dans les muscles du train postérieur à 2 h. 54. Il n'y a aucune apparence de rigidité dans ce train à 5 heures, et ce n'est qu'un peu plus d'une demi-heure après qu'il commence à s'en montrer. L'intervalle, conséquemment, entre la cessation de l'irritabilité et l'apparition de la raideur cadavérique a été d'environ deux heures et demie.

Exp. VII. — Le 7 mai 1881, sur un cobaye de 5 à 6 mois, on fait

une série d'applications de chloroforme, à droite, sur les régions scapulaire et thoracique. A 4 h. 50 on ouvre le thorax; à 6 h. 40 il y a à peine d'irritabilité aux muscles des cuisses et à 7 h. 15 il n'y en a plus trace. La rigidité n'avait pas encore paru à 8 h. 31. Il y a donc eu une période intermédiaire à l'irritabilité et à la raideur d'au moins 1 h. 15.

Exp. VIII.— Le 22 mars 1883, sur un pigeon adulte on coupa subitement le cou au niveau de la 9e vertèbre cervicale, à 3 h. 6. L'état caleptiforme que j'ai décrit ailleurs [1] s'est montré à 3 h. 9 et avait acquis son maximum d'intensité à 3 h. 20. Lorsqu'elle cessa, à 3 h. 50, il n'y avait plus d'irritabilité musculaire au tronc et aux membres et pas trace de rigidité cadavérique. A 4 h. 14, il y avait de nouveau une très légère apparence d'état cataleptique dans une des pattes. A 4 h. 29 seulement la rigidité cadavérique a commencé à se montrer aux pattes, au moins 39 minutes après la disparition de l'irritabilité musculaire.

Ces expériences prouvent que l'état de neutralité des muscles où leur irritabilité a disparu sans que la rigidité cadavérique ait commencé peut se montrer aussi bien chez l'oiseau que chez des mammifères occupant des rangs très différents dans l'échelle animale. Chez l'homme aussi, comme je l'ai constaté, en 1851, sur le cadavre de deux suppliciés qui m'ont servi à prouver que la rigidité cadavérique peut permettre le retour de l'irritabilité musculaire sous l'influence d'injections sanguines, il peut y avoir une période où l'irritabilité musculaire au galvanisme (courants faradiques) a cessé complètement quelque temps avant l'apparition de la rigidité cadavérique. Dans ces deux cas, les muscles se contractaient encore, mais localement et non dans toute leur longueur, lorsqu'on les frappait [2].

C'est chez les singes et les cobayes que j'ai trouvé la plus grande durée de l'*état neutre des muscles*, où ils ont perdu leur irritabilité et ne sont pas encore atteints de raideur post mortem. Dans les expériences que j'ai rapportées, on peut voir que la durée de cet état neutre a été de 3 heures chez le singe (exp. I), de 2 h. 30 chez un cobaye (exp. VI), de 1 h. 40 d'un côté et 50 minutes de l'autre chez un lapin (exp. IV) et de 1 h. 30 chez un autre (exp. III), de plus de 1 h. 15 chez deux autres animaux, un cobaye (exp. VII) et le chat (exp. V), de près de 1 heure chez le chien et enfin de 39 minutes au moins chez le pigeon. Les termes extrêmes se sont donc montrés chez le singe et le pigeon.

[1] Voy. *Arch. de Physiol. normale et pathol.*, 1889, p. 729.

[2] Voy. *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 1851, t. XXXII, p. 897, et t. XXXIII, p. 103, et, avec plus de détails, *Journal de la physiol. de l'homme*, etc., 1858, p. 108 et suiv.

La température de l'air ambiant a certainement une influence très marquée sur l'apparition de l'état neutre dans les muscles. En effet c'est en hiver et dans les autres saisons froides ou fraîches que j'en ai été témoin, dans la plupart des cas. J'ajoute que c'est dans l'espèce de mort caractérisée par la présence de sang rouge dans les veines avec abaissement rapide de la chaleur animale que ce phénomène s'est montré.

D'après tous les faits que je connais, c'est par une influence nerveuse d'origine périphérique, dans l'immense majorité des cas (et surtout après l'application de chloroforme ou de chloral anhydre sur la peau), que se produit, dans les muscles, ce que j'appelle l'*état neutre*.

Simultanément avec l'action nerveuse réflexe ou d'origine centrale qui dans la « syncope des échanges » détermine la cessation du travail nutritif dans les muscles, se produirait une modification préparant ces parties à perdre leur irritabilité avant la venue de la contracture post mortem, connue sous le nom de rigidité cadavérique.

Jamais, dans un nombre extrêmement considérable d'expériences faites dans des buts très variés, je n'ai vu se montrer l'*état neutre* dans des muscles paralysés par suite de la section de leurs nerfs, faite avant la mort et aussi avant les lésions ou les applications d'irritants sur la peau, qui produisaient l'arrêt des échanges.

Ce n'est donc pas par le sang, mais par l'intermédiaire des centres nerveux, que se produit, dans les muscles, le changement qui les prépare à perdre leur irritabilité un temps plus ou moins long avant l'apparition de la raideur post mortem.

Il ne faudrait pas croire que l'absence d'irritabilité au galvanisme indique la perte de contractilité. Les muscles peuvent ne pas se contracter sous l'influence de certaines irritations et pouvoir le faire quand d'autres excitations leur sont appliquées. Si, comme je le soutiens, la rigidité cadavérique n'est qu'une contracture, il est évident que la contractilité existe encore dans les muscles rigides après la mort. Dans ces parties, la contractilité persiste assurément, et si elle n'est plus mise en jeu par le galvanisme, elle peut l'être par certaines excitations mécaniques et par le froid et la chaleur [1].

[1] Voyez, à cet égard, mon travail dans les *Archives*, octobre 1889, n° 4, p. 726 et suiv.

Paris. — Soc. d'Imp. Paul Dupont, 4, rue du Bouloi (Cl.) 153.7.90.